Jan Vyšín

Československo se zúčastnilo V.mezinárodní matematické olympiády

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 9 (1964), No. 1, 41--48

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/137887

ČESKOSLOVENSKO SE ZÚČASTNILO V. MEZINÁRODNÍ MATEMATICKÉ OLYMPIÁDY

JAN VYŠÍN, Praha

Loňská mezinárodní matematická olympiáda — pořadím pátá — se konala ve dnech 5. až 13. července v Polsku. Zúčastnilo se jí osm socialistických (resp. lidově demokratických) států: Bulharská lidová republika (BLR), Československá socialistická republika (ČSSR), Federativní socialistická republika Jugoslávie (FSRJ), Maďarská lidová republika (MLR), Německá demokratická republika (NDR), Polská lidová republika (PLR), Rumunská lidová republika (RLR) a SSSR; Jugoslavie se zúčastnila mezinárodní matematické olympiády poprvé.

Každá delegace se skládala z osmi žáků středních škol a pedagogického průvodce. V čele delegace byl vedoucí delegát; vedoucí delegáti všech osmi zemí tvořili mezinárodní komisi (MK), která spolu s polským přípravným komitétem řídila soutěž. Vedoucími delegáty a pedagogickými průvodci zúčastněných zemí byli tito pracovníci:

BLR: prof. A. MATEEV, insp. S. BUDUROV;
ČSSR: doc. J. VYŠÍN, F. ZÍTEK, CSc.;
FSRJ: prof. M. DAJOVIČ, asist. M. MARJANOVIČ;
MLR: doc. E. HÓDI, redaktor T. BAKÓS;
NDR: prof. W. ENGEL, doc. H. TITZE;
PLR: mgr. A. MAKOVSKI, mgr. WIŚNIEWSKI;
RLR: prof. G. SIMIONESCU (bez pedagogického průvodce);
SSSR: doc. E. A. MOROZOVOVÁ, ped. J. S. PETRAKOV.

Předsedou polského přípravného komitétu byl prof. STRASZEWISZ, jednateli byli prof. CZYZYKOWSKI a prof. OTTO. Prof. STRASZEWICZ řídil také všechna zasedání MK.

Delegace se sjely dne 5. července do Varšavy, kde pobyly tři dny. Tento čas věnovali vedoucí delegací vybrání a přípravě soutěžních úloh, žáci prohlídce Varšavy. Dne 8. července se přemístily delegace do Wroclawi, kde se konala vlastní soutěž. Soutěž byla rozdělena do dvou částí, do každé z nich byla zařazeny tři soutěžní úlohy, na jejichž řešení měli žáci čtyři hodiny čistého času. Obě části soutěže se konaly dne 9. a 11. července dopoledne. Zbývající čas ve Wroclawi ztrávili žáci prohlídkou města, návštěvou Ústavu matematických strojů, hrami a výletem na Hory Stolowe (Hejšovinu a Bor); vedoucí delegáti a zčásti i pedagogičtí průvodci byli plně zaměstnáni opravami prací a koordinováním jejich korektur. Závěrečné zasedání mezinárodní komise se konalo dne 12. července večer; závěrečné slavnostní shromáždění všech účastníků olympiády, na němž byli vyhlášeni vítězové a rozděleny diplomy a dárky, se konalo v sobotu 13. července v 16 hodin v historické zasedací síni wroclawské radnice za přítomnosti předsedy wroclawské městské rady prof. IWASZKIEWICZE (který je sám matematik), dále za přítomnosti místopředsedy polské matematické společnosti prof. SIKORSKÉHO a profesora wroclawské university B. KNASTRA.

Po tomto stručném nástinu průběhu V. MMO uvedu několik podrobností jednak o organizaci a společenském charakteru soutěže, jednak o její matematické náplni. Nakonec připojím ještě několik kritických poznámek k výsledkům, jichž dosáhlo čs. družstvo.

I. Přípravný výbor zajistil soutěž dobře po stránce materiální; zejména ve Wroclawi, kde byly delegace ubytovány pohromadě (i s vedoucími) v internátě Inspekce práce na okraji krásného městského sadu, bylo prostředí velmi příjemné a stravování výtečné. Soutěž proběhla za malé pozornosti ze strany polského ministerstva školství; toho si povšimli všichni účastníci, když srovnávali olympiádu 1963 a olympiádu 1962, pořádanou u nás v ČSSR. Přátelskou pozornost projevili hostům profesoři wroclawské university, kteří uspořádali večeři pro vedoucí delegáty. Na závěrečném zasedání pozdravil všechny účastníky MMO jménem wroclawských matematiků prof. KNASTR; mimo to na tomto zasedání promluvili prof. SIKORSKI (jménem Společnosti) a prof. IWASZKIEWICZ (jménem hostitelského města Wroclawi).

Setkání vedoucích delegátů a pedagogických průvodců bylo velmi srdečné — většinou se setkali známí a přátelé z dřívějších olympiád. S radostí byli v „olympijském kruhu“ uvítání delegáti Jugoslávie. Mezi žáky zúčastněných zemí byly navázány četné přátelské styky — jak tomu je již tradičně na mezinárodních matematických olympiádách. Škoda, že nedošlo k setkání s polskou mládeží a že účastníci V. MMO neměli příležitost shlédnout ve větší míře přírodní zajímavosti a výsledky budovatelského úsilí polského lidu.

Mimořádný zájem o V. MMO projevily tisk a televize NDR, které vyslaly do Polska své reportéry.

Soutěž proběhla po organizační stránce celkem podle statutu, který byl loňského roku vypracován ČSSR a který byl přijat všemi zúčastněnými zeměmi. Ukazuje se, že vzrůstá zájem o tuto mezinárodní akci, která je pro delegáty i vhodnou příležitostí k osobní výměně zkušeností a informací; proto by patrně bylo zapotřebí pomýšlet na zřízení stálého mezinárodního výboru. Jistým krokem v tomto směru byl návrh na zřízení mezinárodní ediční rady pro vydávání hodnotné populární studijní literatury. Návrh byl přednesen jugoslávskou delegátkou prof. DAJOVIČOVOU a byl sympaticky přijat. Jeho podrobné rozpracování bude z jugoslávské strany rozesláno matematickým společnostem všech zúčastněných zemí.

II. Výběr soutěžních úloh se dál v několika zasedáních mezinárodní komise, která se konala ve varšavském Domě vědy a kultury. Zúčastněné země poslaly v dubnu a květnu přípravnému komitétu návrhy několika soutěžních úloh. Přípravný komitét z nich sestavil dvě varianty po šesti úlohách; z těchto variant delegáti vybírali. Potíže působil nedostatek času na promyšlení metod řešení navrhovaných úloh a zejména ta okolnost, že nebyla k dispozici podrobná řešení. Po dosti svízelném jednání byly vybrány dvě trojice úloh. Jejich texty byly precizovány v jazyce ruském, francouzském a německém; pak je vedoucí delegáti přeložili do národních jazyků jednotlivých delegací.

Uvádím české texty úloh; připojeny jsou zkratky zemí, které úlohy navrhly, a maximální počet bodů, které mohli účastníci získat řešením úloh. Dodatečně se ukázalo, že tyto maximální počty nebyly stanoveny nejvhodněji.

První práce (9. července 1963)

1. Najděte všechny reálné kořeny rovnice

$$\sqrt{(x^2 - p)} + 2\sqrt{(x^2 - 1)} = x\,,$$

kde p je reálný parametr.

(ČSSR, 6 bodů)

2. Je dán bod A a úsečka BC. Určete geometrické místo všech bodů v prostoru, které jsou vrcholy pravých úhlů, jejichž jedno rameno obsahuje bod A a druhé rameno má s úsečkou BC společný alespoň jeden bod.

(SSSR, 7 bodů)

3. Konvexní n-úhelník, jehož strany po sobě následující mají délky $a_1, a_2 \ldots, a_n$, má tyto vlastnosti:

a) všechny jeho vnitřní úhly jsou shodné,

b) pro délky stran platí nerovnosti

$$a_1 \geqq a_2 \geqq \ldots \geqq a_n\,.$$

Pak je $a_1 = a_2 = \ldots = a_n$. Dokažte.

(MLR, 7 bodů)

Druhá práce (11. července 1963)

4. Určete všechna řešení x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 soustavy rovnic

$$\begin{aligned} x_5 + x_2 &= yx_1\,, \\ x_1 + x_3 &= yx_2\,, \\ x_2 + x_4 &= yx_3\,, \\ x_3 + x_5 &= yx_4\,, \\ x_4 + x_1 &= yx_5\,, \end{aligned}$$

kde y je parametr.

(SSSR, 6 bodů)

5. Dokažte, že platí

$$\cos\frac{\pi}{7} - \cos\frac{2\pi}{7} + \cos\frac{3\pi}{7} = \frac{1}{2}\,.$$

(NDR, 6 bodů)

6. Soutěže se účastnilo 5 žáků A, B, C, D, E. Kdosi předpověděl, že výsledné umístění bude $ABCDE$. Tato předpověď se však nesplnila: žádný soutěžící nebyl na předpověděném místě a žádná dvojice bezprostředně za sebou následujících soutěžících nebyla předpověděna správně.

Kdosi jiný předpověděl umístění $DAECB$. Tato předpověď byla správnější: právě dva soutěžící byli na předpověděných místech a právě dvě dvojice bezprostředně za sebou následujících soutěžících byly předpověděny správně.

Určete, jaké bylo skutečně výsledné umístění.

(MLR, 8 bodů)

Celkem vhodně byly vybrány úlohy 1, 2, 4. Úloha 4 vyžadovala sice při řešení rozklad mnohočlenu třetího stupně, jehož jeden kořen je znám, ale většina delegátů byla toho názoru, že takový rozklad má být olympionikům běžný, i když není zařaděn do středoškolského učiva. Úloha 3 byla vybrána nakvap, když jí musela být nahrazena původně zvolená úloha o konvexním mnohostěnu, která se ukázala být pro žáky příliš obtížná (neznalost tohoto pojmu). Úloha 3, a v menší míře i úloha 2, sváděla při řešení k použití intuitivních prvků, a to zvláště žáky, kteří si nedovedli dobře poradit s pojmem vnitřku konvexního mnohoúhelníku.

Řešení úlohy 5 se opíralo o znalost obratu při sčítání hodnot goniometrických funkcí, jejichž argumenty tvoří aritmetickou posloupnost. Při znalosti tohoto „triku" bylo řešení velmi krátké a elegantní. Úlohu bylo ovšem možno řešit také jinak (např. pomocí pravidelného sedmiúhelníku, jak předpokládalo i autorské řešení), ale i tyto způsoby předpokládaly jistou zkušenost a vynalézavost. Proto se málo zkušení žáci v této úloze většinou „utopili".

Úloha 6 měla příliš dlouhý text a bylo obtížné formulovat ji přesně a srozumitelně. Sváděla k experimentálnímu řešení a řešení vyžadovalo obšírné slovní výklady. Proto působila největší potíže při opravování i kontrole (koordinaci). Z obdobného důvodu (obsáhlé slovní výklady) působila při korekturách potíže i úloha 2.

Autorské řešení úlohy 6 předpokládalo odvození jisté pomocné věty o permutacích; žáci však většinou řešili úlohu experimentálně. Rozdíly byly jen v tom, jak úplně a zručně provedli analýzu úlohy. Pokus, který provedl s. Zítek, ukázal, že „bezduché" řešení — totiž napsat všech 120 permutací pěti prvků a vyškrtat nevyhovující permutace — trvá jen asi půl hodiny, tj. méně než různá tzv. matematická řešení.

Práce se opravovaly obdobně jako při loňské soutěži. Každý vedoucí delegace s pedagogickým průvodcem opravili úlohy žáků svých družstev. Mimo to byli pro každou úlohu stanoveni z řad vedoucích delegací a pedagogických průvodců dva koordinátoři, kteří měli sjednotit klasifikaci všech 64 řešení této úlohy. Koordinátoři byli stanoveni mezinárodní komisí takto:

úloha 1: Vyšín, Simionescu;
úloha 2: Morozovova, Zítek;
úloha 3: Mateev, Petrakov;
úloha 4: Makovski, Dajovič;

úloha 5: ENGEL, BAKÓS;
úloha 6: HÓDI, MARJANOVIČ.

Definitivní klasifikace a udělení cen bylo dohodnuto jednomyslně (bez hlasování) na závěrečném zasedání mezinárodní komise v pátek 12. července. Za celkem hladký průběh všech jednání patří uznání nejen všem delegátům, ale i prof. STRASZEWICZOVI, který přes svůj vysoký věk díky své pohotovosti a svým jazykovým znalostem schůze dobře vedl.

Na závěrečném zasedání bylo dohodnuto udělit ceny tří stupňů: I. cena (35—39 dosažených bodů) — maximálního počtu 40 bodů nedosáhl nikdo; II. cena (28—34 dosažených bodů); III. cena (21—27 dosažených bodů). Počty žáků z jednotlivých zemí, kteří dostali ceny — tj. byli prohlášeni vítězi — ukazuje tabulka 1. Pro úplnost uvádíme ještě jmenný seznam vítězů V. MMO s udáním země a počtu dosažených bodů (viz tabulku 2).

Tabulka 1

Přehled o rozdělení cen žákům podle počtu bodů, které získali

Cena	I							II							IV					Počet cen	Celkový počet bodů
Počet bodů, jež žák získal	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
Země: BLR	1	1				1														3	145
ČSSR			1												1					2	151
FSRJ							1	1			1					1				4	162
NDR	1	1	1																	3	140
PLR	1		1																	2	134
RLR	1				1		1				1						1			5	191
MLR			1		1	1			1			2	1	1						8	234
SSSR							1		1	1				1	1			1	2	8	271

Vítězové soutěže dostali na slavnostním zasedání diplomy a upomínkové dárky. Všichni ostatní účastníci (žáci) dostali také účastnický diplom a dárek.

III. ČSSR vyslala na V. MMO osmičlenné družstvo, složené z těchto žáků:

1. Jan BLAŤÁK, 3. ročník SVVŠ, Přerov,
2. Josef DANEŠ, 3. ročník SVVŠ, Praha 9,
3. Zdeněk JIRÁK, 3. ročník SVVŠ, Hradec Králové,
4. Josef KARÁSEK, 3. ročník SVVŠ, Česká Lípa,
5. Vladimír POHÁNKA, 3. ročník SVVŠ, Bratislava,
6. Vladimír SOUČEK, 3. ročník SVVŠ, Praha 5,

7. Drahomíra ŠIMKOVÁ, 3. ročník SVVŠ, Znojmo,
8. Jaroslav ZEMÁNEK, 2. ročník SVVŠ, Praha 5.

Žáci byli vybráni na základě svých výsledků ve III. kole kategorie A naší matema-

Tabulka 2

Jmenný seznam vítězů V. mezinárodní matematické olympiády

Cena	Pořadí	Jméno	Stát	Počet bodů
	1.	M. Малолеткин	SSSR	39
	2.	P. Сапкисян	SSSR	39
	3.	A. Толыго	SSSR	38
I.	4.	L. ZEIDO	RLR	37
	5.	F. DACAR	FSRJ	36
	6.	J. DANEŠ	ČSSR	35
	7.	A. Зайцев	SSSR	35
	1.	B. Фимман	SSSR	34
	2.	L. LOVÁSZ	MLR	34
	3.	F. SZIDAROVSZKY	MLR	33
	4.	L. GERENCSÉR	MLR	32
	5.	J. PELIKÁN	MLR	32
II.	6.	I. BOLJEVSKI	FSRJ	31
	7.	G. LUSZTIG	RLR	31
	8.	A. Звгинцев	SSSR	30
	9.	P. FAZEKAS	MLR	29
	10.	C. Смирнов	SSSR	29
	11.	P. PETEK	FSRJ	28
	1.	K. Андрев	SSSR	27
	2.	G. ECKSTEIN	RLR	27
	3.	M. MRŠEVIĆ	FSRJ	27
	4.	G. CORRADI	MLR	26
	5.	B. Заимов	BLR	26
	6.	S. GRIGORESCU	RLR	25
	7.	E. MAKAI	MLR	25
III.	8.	A. MATE	MLR	23
	9.	R. RIEDEL	NDR	23
	10.	B. WAJNRYB	PLR	23
	11.	J. ZEMÁNEK	ČSSR	23
	12.	C. Вилчев	BLR	22
	13.	U. KÜCHLER	NDR	22
	14.	Г. Ганчев	BLR	21
	15.	H. SCHWARZ	NDR	21
	16.	T. SPIRCU	RLR	21
	17.	H. TORUŃCZYK	PLR	21

Tabulka 3

Pořadí družstev na V. MMO podle počtu dosažených bodů

Stát	SSSR	MLR	RLR	FSRJ	ČSSR	BLR	NDR	PLR
Celkový počet bodů	271	234	191	162	151	145	140	134
Průměrný počet bodů na 1 žáka	34	29	34	20	19	18	17,5	17
Počet I. cen	4	—	1	1	1	—	—	—
Počet II. cen	3	5	1	2	—	—	—	—
Počet III. cen	1	3	3	1	1	3	3	2
Počet cen úhrnem	8	8	5	4	2	3	3	2

tické olympiády, měli několikadenní soustředění na Richtrových boudách, jinak nebyli na soutěž nijak zvlášť připravováni. S výsledky, jichž dosáhli naši reprezentanti, nemůžeme být naprosto spokojeni. Je třeba znovu připomenout, že mezinárodní matematické olympiády nejsou sice soutěžemi družstev, ale jednotlivců. Přesto však se vždy neoficiálně určuje pořadí družstev a z něho se usuzuje na úroveň vyučování matematice v jednotlivých zemích (to méně oprávněně) a na péči o talentované žáky (a to plným právem). Pořadí družstev podle dosažených počtů bodů v letošním ročníku MMO ukazuje tabulka 3. Podle ní se naše družstvo liší od nejslabšího účastníka (Polsko) o pouhých 17 bodů, kdežto od nejsilnějšího účastníka (SSSR) o 120 bodů, což je rozdíl třídy. Přitom je třeba uvážit, že čestné umístění čs. družstva zachránil jedinec — s. DANEŠ. Kdyby byl býval v družstvu místo s. DANEŠE průměrný žák s 15 body, mohlo být Československo zcela dobře na posledním místě s jedinou třetí cenou. Přitom s. DANEŠ získal své dobré umístění díky znalostem, jež získal z vlastní iniciativy; obdobně je tomu i u druhého našeho vítěze s. ZEMÁNKA, který je nadto ještě o rok mladší proti ostatním účastníkům. Nad těmito skutečnostmi je třeba se vážně zamyslit; upozorňují nás, že jednak obecná úroveň vyučování matematice je u nás nízká, jednak že se málo staráme o vedení nadaných žáků. Nemůžeme přece připustit, že by naši žáci byli méně schopní než žáci z jiných zemí. Pokud jde o péči o nadané žáky, zůstává až dosud velmi mnoho dlužna jak střední škola, tak i ostatní instituce (ÚV matematické olympiády, vysoké školy). Učitelé matematiky na středních školách většinou neorganizují zájmové kroužky, neupozorňují na nadané žáky, nesnaží se o zvýšení jejich zájmu o matematiku a nevěnují se jejich vedení v soukromém studiu. Ředitelé a inspektoři trpí často přetěžování učitelů i žáků různými mimoškolními úkoly a tím je připravují o čas potřebný pro soustavné studium; národní výbory nerespektují plně ministerský výnos o nenarušování vyučování.

Také ÚVMO, krajské výbory MO a jiné instituce mají značnou vinu. Přípravné přednášky (semináře) nejsou vždy dobře organizovány, nemají uspokojivou úroveň a nejsou vhodně tematicky zaměřeny. ÚVMO nezajistil dosud dostatek vhodné studijní literatury, hlavně sbírek řešených úloh pro olympioniky. Vysoké školy jsou takřka bez zájmu, učitelé a studenti vysokých škol nepomáhají ve vedení nadaných žáků středních škol. Je těch výtek, které jsem uvedl, trochu mnoho, ale poznal jsem z rozhovorů s delegáty, že v mnohých těchto věcech jsou na tom v jiných zemích mnohem lépe — i když obecná úroveň vyučování matematice tam třeba není příliš vysoká. Péče o nadané žáky s nadáním matematicko-fyzikálním musí být také u nás hodnocena jako politický úkol prvořadé důležitosti, jinak úroveň i nadaných žáků se bude nezadržitelně snižovat; důsledky toho pro naši budoucnost můžeme velmi snadno odhadnout.

Chtěl bych se zmínit ještě o jedné věci, na niž mě upozornili sami naši olympionici, když porovnávali sebe s olympioniky jiných zemí. Naši žáci trpí např. ve srovnání s žáky sovětskými nebo maďarskými horší pracovní morálkou, nedostatkem průbojnosti, nedostatkem snahy (někdy až dravé) něco nového se naučit. Jsem přesvědčen, že to není vrozený charakterový nedostatek naší mládeže, ale že to je vliv nesprávné výchovy. Žáci středních škol jsou přetěžováni mnoha úkoly, zvykají si plnit je formálně a povrchně (obdobná situace je u učitelů a jiných dospělých osob), což nese zvláště v matematice zlé ovoce. Po této stránce jsou kořeny našeho neúspěchu na V. MMO hlubší, než se jeví na první pohled.

Nechceme však být pesimisty: doufáme, že se již v tomto školním roce leccos zlepší dík jistým organizačním opatřením MŠK i ÚVMO. Ale jako při všem musíme spoléhat více na drobnou a poctivou práci jednotlivců než na velkorysé organizační změny.

Nakonec by bylo na místě, abychom si pohovořili o nedostatcích našich letošních olympioniků. Naši žáci mají malé znalosti různých metod a malou pohotovost při jejich výběru při řešení dané úlohy; nemají dostatečnou zběhlost v algebraických úpravách (neumějí např. eliminovat neznámé v soustavě lineárních rovnic), chybují při posuzování ekvivalence úloh. Nevynikají kritičností (vymyslili si nebo „odvodili" si věty, které na první pohled neplatí, a klidně jich užívali). Dále nemají dostatečnou zběhlost v řešení polohových úloh v rovině a zejména v prostoru. Jejich matematické vědomosti jsou příliš rozškatulkované podle složek školské matematiky (algebra-geometrie-trigonometrie); ukazuje se, že jsou zvyklí řešit jen úlohu procvičující určitou látku, ale nejsou zvyklí řešit úlohu, kde je třeba hledat metodu řešení. Klasickou ukázkou toho je řešení soutěžní úlohy 3: naši žáci řešili úlohu celkem bez zvláštní invence jako planimetrickou úlohu o mnohoúhelníku. Naproti tomu sovětští žáci použili nejrůznějších metod: vektorové algebry, projekcí (velmi elegantní řešení), komplexních čísel aj. S. Morozovová vysvětlila delegátům, že obdobné úlohy, kde je třeba přemýšlet o vhodné metodě, jsou u nich obvyklé v zájmových kroužcích a výběrových třídách. Přitom mezi sovětskými olympioniky — vítězi byli žáci výběrové třídy z Moskvy, ale i žák z Kavkazu, který se žádné domácí olympiády nezúčastnil. Zdá se mi, že jsme se dozvěděli o mnoha dobrých věcech, které bychom si mohli vzít za vzor.